

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky

Bakalářská práce

2016

Marián Smažák

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Instalace v sakrálním objektu
Electrical Installation in Sacral Building

2016

Marián Smažák

Zadání bakalářské práce

Student: **Marián Smažák**
Studijní program: B2649 Elektrotechnika
Studijní obor: 3907R001 Elektroenergetika
Téma: Instalace v sakrálním objektu.
Electrical Installation in Sacral Building

Jazyk vypracování: slovenština

Zásady pro vypracování:

1. Definujte problematiku instalace a specifikace vnějších vlivů.
2. Navrhněte elektroinstalaci v sakrálním objektu.
3. Realizujte průzkum trhu pro realizaci návrhu.
4. Proveďte vyhodnocení, včetně ekonomické rozvahy.

Seznam doporučené odborné literatury:

Holoubek, J.: Rozvodná zařízení, VUT Brno 1990
Příslušné ČSN
Katalogy OEZ, ABB


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Zdeněk Hytka, CSc.**

Datum zadání: 01.09.2015

Datum odevzdání: 29.04.2016





prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.
vedoucí katedry


prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne.

Uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

Dňa: 28.4.2016.....

Podakovanie

Rád by som poďakoval vedúcemu bakalárskej práce Ing. Zdeňkovi Hytkovi, CSC za odbornú pomoc a konzultáciu pri vytváraní tejto práce.

Abstrakt

Predložená bakalárska práca je zameraná na elektroinštaláciu v sakrálnom mieste. Práca je rozdelená do štyroch samostatných kapitol. Na začiatku tejto bakalárskej práce sú popísané elektroinštalačné materiály, spôsoby ukladania kabeláže a vonkajšie vplyvy. Nasledujúca kapitola je venovaná navrhnutiu elektroinštalácie pre daný objekt. V ďalšej časti sú spracované podklady pre výberovékonanie na dodávku elektroinštalačných prác. Posledná kapitola je zameraná na rozpočet pre rôznych dodávateľov elektroinštalačného materiálu.

Kľúčové slová

bleskozvod, elektroinštalácia, istič, núdzové osvetlenie poistka, prepäťová ochrana, prúdový chránič, vonkajšie vplyvy, umelé osvetlenie, zásuvky

Abstract

The aim of the bachelor thesis is electrical wiring in a sacral place. This thesis is divided into four separated parts. In the beginning, there are the materials for the wiring, ways of positioning of the cabling, and the external forces are described. The second chapter is about designing of the wiring for certain object. In the next part, there are the documents for a procurement for the wiring work supply. The last chapter is about the budgets from different distributors of the materials for this wiring.

Key words

lightning conductors, wiring, breaker, emergency lighting fuses, surge protector, circuit breaker, external influences, artificial lighting, sockets

Zoznam použitých symbolov a skratiek

A	ampér
cm	centimeter
ČSN	česká štátna norma
DPH	daň z pridanej hodnoty
Gal	jednotka zrýchlenia
h	hodina
IČ	identifikačné číslo
Kč	koruna česká
kW	kilowatt
l	vzdialenosť
LED	elektroluminiscenčná dióda
LPL	hladina ochrany pred bleskom
LPS	system ochrany pred bleskom
m	meter
mA	miliampér
mm	millimeter
Napr.	Napríklad
PVC	polyvinylchlorid
P _i	inštalovaný príkon
RH	hlavný rozvádzač
RZ	rozcvičovač zvonica
s	sekunda
SB	zbierka zákonov
TUV	teplá úžitková voda
V	volt

VA	voltampér
W	watt
Φ	priemer
Ω	jednotka odporu
§	paragraf

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Označovanie vodičov	4
Tab. 2 Energetická bilancia	22
Tab. 3 Cenník doporučených káblov	29
Tab. 4 Cenník alternatívnych káblov	29
Tab. 5 Cenník doporučených prvkou rozvádzača	30
Tab. 6 Cenník alternatívnych prvkou rozvádzača	30
Tab. 7 Cenník doporučených vypínačov a zásuviek	31
Tab. 8 Cenník alternatívnych vypínačov a zásuviek	31
Tab. 9 Cenník doporučeného elektroinštalačného materiálu	32
Tab. 10 Cenník alternatívneho elektroinštalačného materiálu	32
Tab. 11 Cenník doporučeného materiálu bleskozvodu	33
Tab. 12 Cenník alternatívneho materiálu bleskozvodu	33
Tab. 13 Cenník doporučeného osvetlenia	34
Tab. 14 Cenník alternatívneho osvetlenia	34
Tab. 15 Celková cena materiálu	35

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Príklad elektrického kábla AYKYDY.....	5
Obr. 2 Elektroinštalačné zóny	6
Obr. 3 Elektroinštalačné lišty	7
Obr. 4 Vypínacie charakteristiky ističov	8
Obr. 5 Poistková vložka	9
Obr. 6 Prúdový chránič	10
Obr. 7 Prepäťová ochrana OEZ SJBC-25E-3-MZS	11
Obr. 8 Zapojenie zásuviek.....	11
Obr. 9 zapojenie spínačov osvetlenia	12

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Problematika inštalácie a špecifikácia vonkajších vplyvov	2
2.1	Problematika inštalácie.....	2
2.1.1	Technické normy	2
2.1.2	Elektrické vodiče	3
2.1.3	Použitie a ukladanie kabelov	5
2.1.4	Zapustené elektrické rozvody	5
2.1.5	Montáž elektrických rozvodov v elektroinštalračných lištách.....	6
2.1.6	Istiacie a ochranné prístroje	7
2.1.7	Zásuvky	11
2.1.8	Svetelné obvody	12
2.2	Špecifikácia vonkajších vplyvov	12
2.2.1	Rozdelenie a označovanie vonkajších vplyvov	12
2.2.2	Určovanie vonkajších vplyvov	14
3	Projekt elektroinštalácie	20
3.1	Projektové podklady	20
3.2	Rozsah projektu	21
3.3	Základné technické údaje	21
3.4	Energetická bilancia	21
3.5	Popis technického riešenia	22
3.5.1	Umelé osvetlenie	22
3.5.2	Núdzové osvetlenie	22
3.5.3	Vnútorne silové rozvody	23
3.5.4	Uzemnenie.....	23
3.5.5	Bleskovod.....	23
4	Priezkum trhu pre realizáciu návrhu.....	25
4.1	Špecifikácia požiadavkov	25
4.2	Kritérium posudzovania ponúk	25
4.3	Podrobnosti.....	25
4.4	Krycí list.....	26

4.5	Čestné prehlásenie o splnení základných kvalifikačných predpokladov	26
5	Ekonomická rozvaha	29
6	Záver.....	36

1 Úvod

Ako tému mojej bakalárskej práce som si zvolil „Instalace v sakrálním objektu.“

V prvej časti tejto bakalárskej práce sú popísané základné časti elektroinštalácie, popis činnosti jednotlivých prístrojov, spôsoby ukladania kabeláže a špecifikácia vonkajších vplyvov.

V druhej časti je spracovaný samotný projekt. V rámci projektu je spracovaná technická správa, výkresy daného objektu, prehľadové schémy výstroja a bleskozvod. Výkresy sú narysované v programe AUTOCAD 2014.

Tretia časť je zameraná na výberové konanie, za účelom výberu najvhodnejšieho dodávateľa realizácie projektu.

Štvrtá časť je zameraná na ekonomické zhodnotenie rôzneho elektroinštalačného materiálu.

2 Problematika inštalácie a špecifikácia vonkajších vplyvov

2.1 Problematika inštalácie

Elektroinštalácia je sústava elektrotechnických zariadení slúžiacich na vedenie a ovládanie elektrického prúdu alebo elektrických signálov v mieste ich počiatku k miestu spotreby. [3]

2.1.1 Technické normy

ČSN je chránené označenie českých technických noriem. Tvorbu a vydávanie ČSN v súčasnej dobe zabezpečuje Úrad pre technickú normalizáciu, metrológiu a štátne skúšobníctvo.

ČSN 33 2000-1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
ČSN 33 2000-4-42	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-42: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla
ČSN 33 2000-4-43	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
ČSN 33 2000-5-52	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba elektrických zariadení. Oddiel 534: Prístroje na ochranu pred prepätiami
ČSN 33 2000-5-54	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-6	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia
ČSN 33 2000-7-718	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-718: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Zariadenia a pracoviská občianskej vybavenosti
ČSN 34 1610	Elektrotechnické predpisy ČSN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach
ČSN EN 1838	Svetlo a osvetlenie. Núdzové osvetlenie

2.1.2 Elektrické vodiče

Sú určené na prenos elektrickej energie. Ich úlohou je vytvoriť presnú vodivú dráhu pre pretekajúci elektrický prúd. Aby elektrický prúd tiekol iba touto dráhou musí byť vodič od okolia izolovaný.

Rozdelenie elektrických vodičov podľa funkcie:

Pracovný vodič - vodič, ktorý slúži na vedenie elektrického prúdu pri prevádzke elektrickej inštalácie alebo elektrického zariadenia; pracovnými vodičmi sú krajné, neutrálne a stredné vodiče.

Krajný vodič (L) - normálnej prevádzke pod napätím, ktorý je schopný prispieť k prenosu alebo distribúcii elektrickej energie a nie je to neutrálny alebo stredný vodič. Býva niekedy označovaný aj ako fázový vodič.

Neutrálny vodič (N) - vodič elektricky spojený s neutrálnym bodom zdroja elektrickej energie.

Stredný vodič (M) - vodič elektricky spojený so stredným bodom zdroja elektrickej energie

Ochranný vodič (PE) - vodič slúžiaci na zaistenie bezpečnosti, napr. na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom.

Vodič PEN - uzemnený vodič, ktorý plní súčasne funkcie ochranného vodiča a neutrálneho vodiča

Vodič PEM - plniaci funkcie ochranného a stredného vodiča v jednosmernej sieti

Vodič PEL - vodič plniaci funkcie ochranného aj krajného vodiča

Vodič na funkčné uzemnenie (FE) - uzemňovací vodič určený na funkčné uzemnenie

Vodič na funkčné pospájanie (FB) - zabezpečujúci funkčné pospájanie

Rozdelenie elektrických vodičov podľa spôsobu izolácie:

Holé vodiče - majú prirodzenú izoláciu vzduchom (vonkajšie vedenia, vzdušné prípojky, vodiče prípojných elektrických staníc, vodiče pre bleskozvody, trolejové vodiče pre trakčné vedenia).

Izolované vodiče - majú po celej dĺžke pevnú izoláciu, pričom žila izolovaného vodiča sa skladá z vodivého jadra a obalovej izolácie. Vodič môže mať takýchto žíl niekoľko pod spoločným ochranným obalom (elektrické inštalácie, pohyblivé privody, vinutia elektrických strojov a prístrojov).

Silové káble - majú v porovnaní s izolovanými vodičmi hrubšiu izoláciu s výplňou, ktorá môže mať aj viac vrstiev, poskytujúcu ochranu pred mechanickými vplyvmi, chemickými vplyvmi a pod. (káblové vedenia, káblové prípojky, vzdušné prípojky z závesných káblov)

Rozdelenie elektrických vodičov podľa tvaru jadra:

Drôty – majú celistvé jadro

Laná – majú jadrá spletené z niekoľkých drôtov

Tvarované vodiče – majú špeciálny tvar (tyče, rúrky, pásy, rôzne profily)

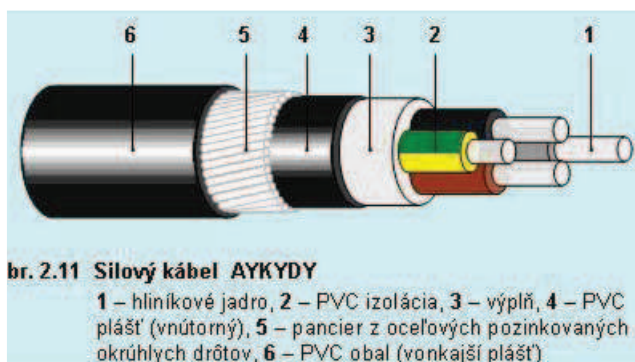
Značenie vodičov:

Tab. 1 Označovanie vodičov

Striedavá sústava AC		
krajný vodič L1	OG oranžová (doplnkové označenie čiernymi pruhmi podľa poradia fáz)	BNhnedá
krajný vodič L2		BKčierna
krajný vodič L3		GY šedá
neutrálny vodič N	BU svetlomodrá	
ochranný vodič PE	GNYE zelenožltá	
vodič PEN	GNYE+BU zelenožltá s svetlomodrým označením na koncoch	

[2]

Elektrické káble:



Obr. 1 Príklad elektrického kábla AYKYDY

Elektrické káble sa vo všeobecnosti skladajú z jadra alebo sústavy jadier, izolácie, ochranných obalov a ďalších konštrukčných prvkov. Káble pre menšie prierezy majú väčšinou medené jadro, pre väčšie prierezy hliníkové jadro.

2.1.3 Použitie a ukladanie kabelov

Druh kabelu sa musí voliť s ohľadom na prostredie, spôsob uloženia, zaťažovanie, elektromagnetickú kompatibilitu a nebezpečným vplyvom ostatných vedení. Postupy pre použitie a uloženie, týkajúce sa teploty pri ukladaní, úpravy koncov a ohybu káblov, sú uvedené v norme pre príslušný kábel – napr. ČSN 34 7402.

Ak prechádza kábel rôznymi prostrediami bez prerušenia, musí sa voliť pre najnepriaznivejšie miesta, alebo je kábel v takom mieste vhodné chrániť.

Ukladanie

Káble je možné ukladať na rovný podklad, káblové lavice, rošty, steny, konštrukcie, pod omietkou, do káblových kanálov, kolektorov, tvárnic, trubiek, zeme a pod. Je nutné dbať na to, aby prostredie, v ktorom sú uložené nepôsobilo nepriaznivo na kábel.[4]

2.1.4 Zapustené elektrické rozvody

Elektrické rozvody v stenách je nutné vyfrézovať drážky, do ktorých sa následne ukladajú káble, alebo elektroinštalačné trubky s vodičmi. Inštalácia je následne ukotvená sádrovým tmelom a celý rozvod je následne omietnutý. Kábel musí byť dostatočne hlboko pod povrchom. Umiestnením elektrických rozvodov sa zaoberá ČSN 33 2130, ktorá určuje elektroinštalačné zóny. Mimo elektroinštalačných zón je možné uložiť rozvody iba za predpokladu krycej vrstvy väčšej ako 6 cm, alebo uloženie v prefabrikovaných stenových dieloch, ktoré chránia rozvody pred poškodením. Ukladanie elektrických rozvodov v podlahách a stropoch je možné podľa ČSN 37 5245

vodorovná zóna - šírka 300 mm

vodorovná horná zóna - 150 až 450 mm pod stropom, uloženie vodičov je 300 mm pod stropom

vodorovná dolná zóna - 150 až 450 mm nad podlahou, uloženie vodičov je 300 mm nad podlahou

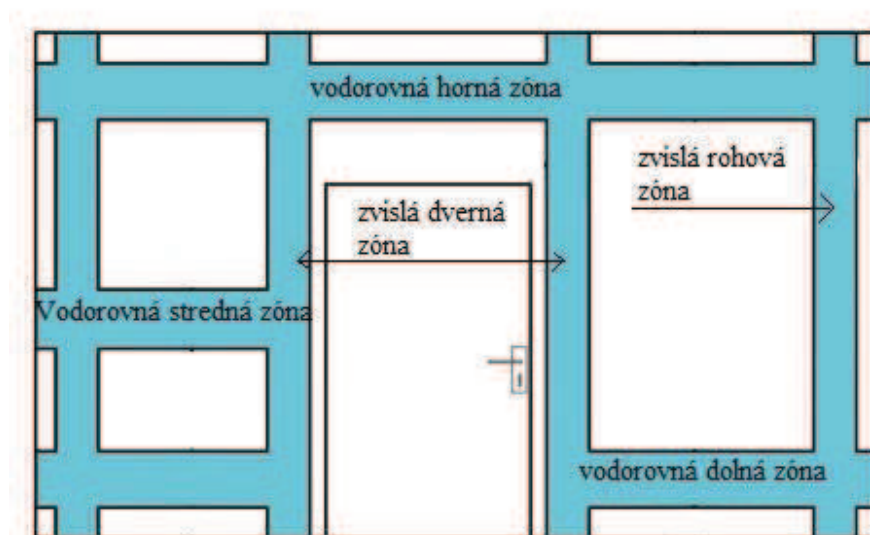
vodorovná stredná zóna - 900 až 1200 mm nad podlahou, uloženie vodičov je 1000 mm a spínače alebo zásuvky 1150 mm nad podlahou

zvislá zóna - šírka 200 mm

zvislá dverná zóna - 100 až 300 mm vedľa dverového otvoru, pri jednokrídlových je inštalácia na strane zámku, pri dvojkrídlových je inštalácia po oboch stranách

zvislá okenná zóna - 100 až 300 mm z oboch strán okenného otvoru

zvislá rohová zóna - 100 až 300 mm vedľa rohu miestnosti



Obr. 2 Elektroinštalačné zóny

[4]

2.1.5 Montáž elektrických rozvodov v elektroinštalačných lištách

Pri tomto spôsobe uloženia sú elektroinštalačné lišty vrátane prístrojových škatúl uložené na povrchu stien, stropov alebo podláh. Používajú sa elektroinštalačné lišty nástenné (soklové, rohové, parapetné) a podlahové. Vyhotovujú sa najčastejšie z tvrdého PVC obdĺžnikového alebo trojuholníkového tvaru s rôznou farebnou a povrchovou úpravou napr. imitácia dreva, kobercový kryt. Slúžia na uloženie vodičov a káblov pri montáži na povrch v občianskej, priemyselnej, ale aj v bytovej

výstavbe. Do elektroinštalačných lišt môžu byť ukladané silnoprúdové (jedno, trojfázové) aj slaboprúdové (oznamovacie, dátové) obvody. Systém umožňuje dodatočné rozširovanie rozvodov a variabilné doplňovanie vývodov. Prednosťou tohto spôsobu realizácie elektrického rozvodu je možnosť inštalácie nezávisle od stavebnej konštrukcie, zlúčenie silnoprúdových a slaboprúdových rozvodov, možnosť ľahkého rozšírenia elektroinštalácie a zosilnenia vodičov pri zvýšení odberu s minimálnymi zásahmi do stavebnej konštrukcie, možnosť ľahkej kombinácie s inými spôsobmi elektrorozvodu. Určitou nevýhodou je upevňovanie na tvrdé podklady. Vzhľadom na svoju tvrdosť sa ťažšie prispôbujú nerovnostiam povrchu. Vyhotovujú sa rôznou povrchovou úpravou napr.: imitácia dreva alebo kobercový povrch. [4]



Obr. 3 Elektroinštalačné lišty

2.1.6 Istiace a ochranné prístroje

Ak prekročí prúd v elektrickom zariadení z akýchkoľvek príčin dovolenú medznú hodnotu hovoríme o nadprúde. Nadprúd môže mať dve formy:

Preťaženie - relatívne menší nadprúd, ktorý však trvá dlhší čas, čím môže spôsobiť nedovolené oteplenie.

Skrat - Skrat je náhodné alebo úmyselné spojenie dvoch alebo viacerých bodov obvodu, ktoré majú pri normálnej prevádzke rôzny potenciál, cez malý odpor alebo impedanciu. Ak je skratové spojenie dokonalé, napr. priamy styk vodičov alebo ich spojenie kovovým predmetom, hovoríme o dokonalom skrate, v ostatných prípadoch hovoríme o nedokonalom skrate.

2.1.6.1 Istič

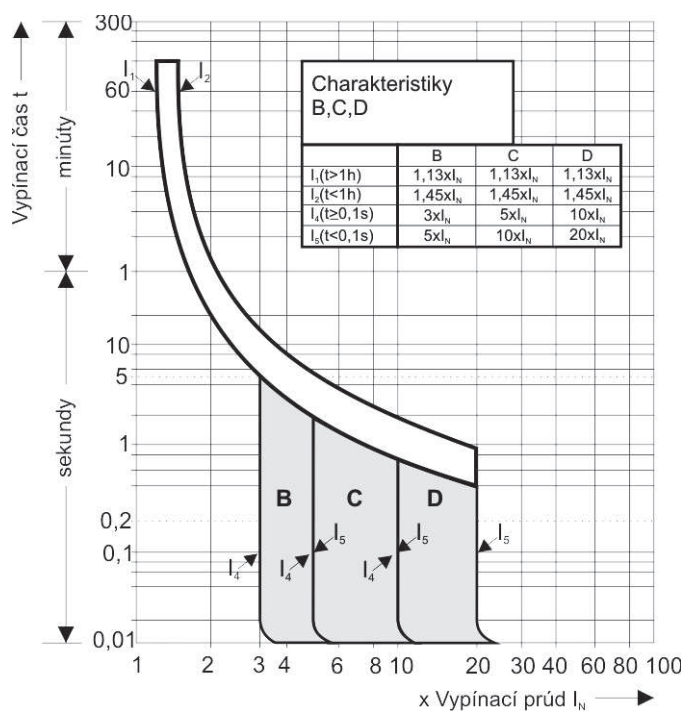
Istič je v podstate samočinný vypínač, ktorý slúži na spínanie a istenie elektrických obvodov, vedenie strojov a zariadení. Chráni pred nadprúdmi spôsobenými skratom alebo preťažením.

Istič obsahuje dve spúšte:

Tepelnú: tvorenú bimetalom vyhrievaným prechádzajúcim prúdom

Elektromagnetickú: tvorenú elektromagnetom

V prípade menších nadprúdov sa charakteristika vypínania tepelnou spúšťou podobá vypínacej charakteristike poistky. Pri veľkých nadprúdoch a skratoch zapôsobí skratová spúšť, jej pôsobenie je veľmi rýchle, do 0,2 s. [5, 6]



Obr. 4 Vypínacie charakteristiky ističov

2.1.6.2 Poistka

Poistkysú ochranné zariadenia, ktoré chránia elektrické vedenia a spotrebiče pri skratoch alebo preťažení. Zabraňujú úplnému zničeniu zariadenia prílišným oteplením, alebo preneseniu poruchy na ostatné časti inštalácie a na iné spotrebiče. V príslušnom elektrickom obvode predstavujú najslabšie miesto, v ktorom sa prejaví účinok poruchy. Podstatnou funkčnou časťou poistky je tavný kovový vodič, ktorý sa pri poruche v dôsledku vzniknutého tepla pretaví. Pretavená poistka sa nesmie opravovať.

Druhy poistiek:

Závitové, keramické poistky

Nožové poistky

Válcové poistky

Automobilové nožové poistky

Prístrojové sklenené trubičky

Vratné elektronické poistky[5, 6]



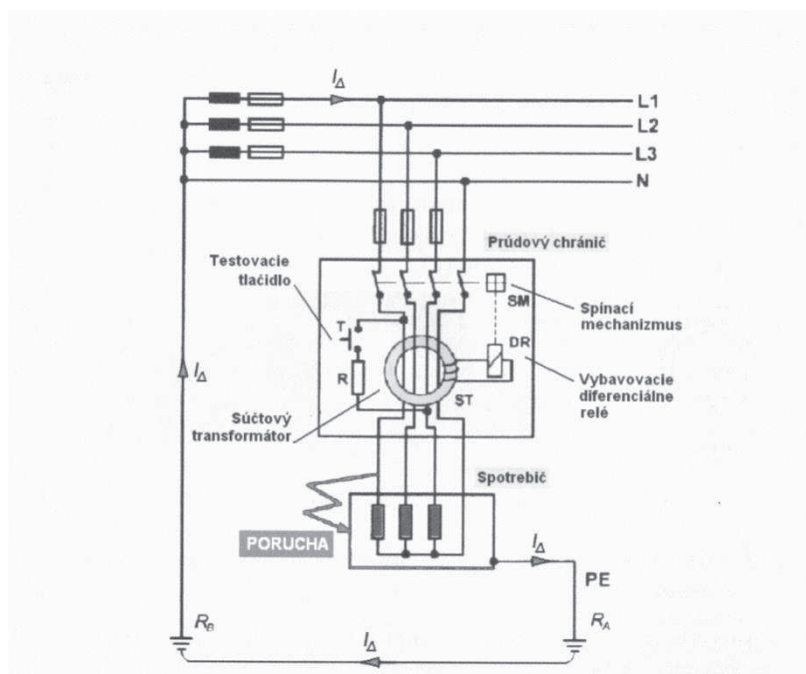
Obr. 5 Poistková vložka

2.1.6.3 Prúdový chránič

Slúži na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom pri zlyhaní opatrení na základnú ochranu alebo ako ochrana pri poruche. Prúdový chránič sa používa ako doplnková ochrana.

Princíp činnosti vychádza zo skutočnosti, že pri normálnej prevádzke je súčet okamžitých hodnôt prúdov pracovných vodičov (L_1 , L_2 , L_3 a N) nulový. Základnou časťou chrániča je súčtový transformátor, ktorého primárne vinutie tvoria prívodné vodiče (musia ním prechádzať všetky vodiče L_1 , L_2 , L_3 a N) a sekundárne vinutie cievka spojená s ovládacou cievkou relé. Ak je zaťaženie siete súmerné, v jadre transformátora sa nevybudí magnetický tok a v sekundárnom vinutí sa neindukuje žiadne napätie. V prípade poruchy (prierezu niektorého krajného vodiča na neživú časť), nastane nesúmernosť, súčet prúdov sa nerovná nule, jadrom transformátora pretečie magnetický tok, ktorý vyindukuje v sekundárnom vinutí napätie, čím

sa prostredníctvom relé, uvedie do činnosti spínací mechanizmus, ktorý vypne všetky prívodné vodiče. Testovacie tlačidlo slúži na overenie funkcie prúdového chrániča.[5, 10]



Obr. 6 Prúdový chránič

2.1.6.4 Prepäťová ochrana

V elektrizačnej sústave sa vyskytujú prepätia čo je prechodné zvýšenie napätia akéhokoľvek priebehu, ktoré môže ohroziť izoláciu. Za prepätie sa považuje napätie väčšie ako dvojnásobok menovitého napätia. Úder blesku do záchytnej sústavy alebo okolia, elektrostatické výboje spôsobujú prepaťové špičky, ktoré môžu spôsobiť škody na majetku alebo zdraví. Ochrana proti prepätiu spočíva v pospájaní predpísaných neživých častí na hlavné ochranné pospájanie budovy, pospájanie živých častí pomocou zvodíčov prepätia na ekvipotencionálnu svorkovnicu. Zvodiče prepätia majú za normálnych pracovných podmienok veľkú vnútornú impedanciu. Pri prepätí impedancia poklesne a tým sa vytvorí dočasný skrat medzi časťou s prepätím a ekvipotencionálnou svorkovnicou.

Rozdelenie prepäťových ochrán:

Typ 1 – tieto zvodiče sú inštalované k zvládnutiu priameho úderu blesku

Typ 2 – tieto zvodiče slúžia pre ochranu v pevných inštaláciách

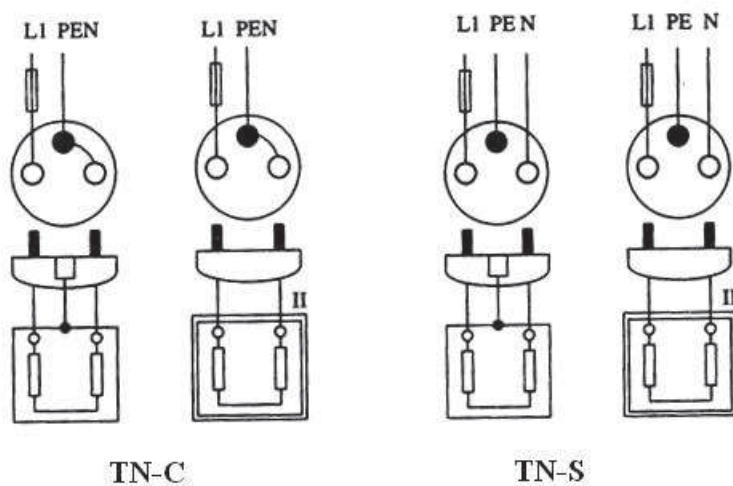
Typ 3 – zvodiče na inštaláciu v mobilnej časti rozvodu.[4, 5, 7]



Obr. 7 Prepäťová ochrana OEZ SJBC-25E-3-MZS

2.1.7 Zásuvky

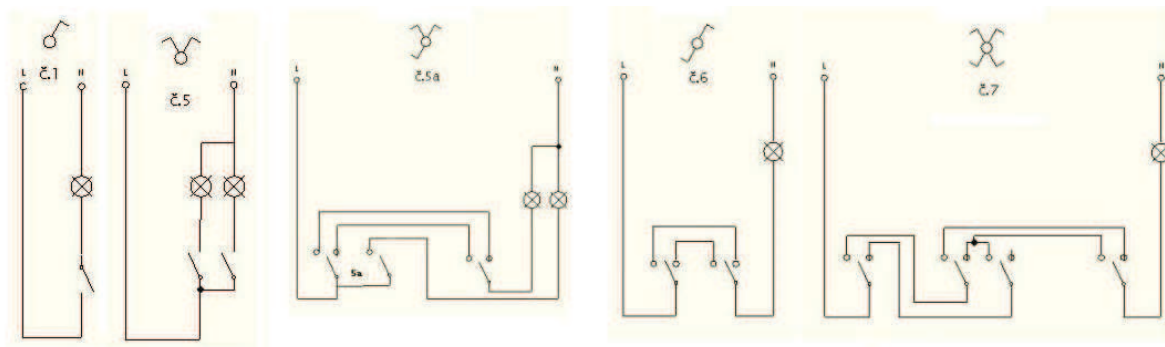
Slúžia na pripojenie spotrebičov vidlicou (zástrčkou) do zásuvky. Na jeden jednofázový zásuvkový obvod možno pripojiť nanajvýš 10 zásuvkových vývodov pričom dvojjzásuvka sa považuje za jeden zásuvkový vývod. Celkový príkon spotrebičovv zásuvkovom obvode nesmie prekročiť 3520 VA pri istení 16 A, alebo 2200 VA pri istení 10 A. Na zásuvkové obvody možno podľa potreby pevne pripojiť jednoúčelové spotrebiče pre krátkodobé použitie do celkového príkonu 1200 VA.[9, 11]



Obr. 8 Zapojenie zásuviek

2.1.8 Svetelné obvody

Na jeden svetelný obvod sa môže pripojiť iba toľko svetiel, aby súčet ich menovitých prúdov neprekročil menovitý prúd istiaceho prístroja obvodu. Menovitý prúd svetidiel sa stanoví z maximálneho príkonu, pre ktorý sú svetidlá určené. [8, 11]



Obr. 9 zapojenie spínačov osvetlenia

2.2 Špecifikácia vonkajších vplyvov

Na elektrické zariadenie má vplyv jeho okolie a naopak. Tento vplyv je v elektrotechnických predpisoch definovaný ako vonkajší vplyv.

Vonkajšie vplyvy svojou prítomnosťou určujú priestory z hľadiska nebezpečenstva úrazu elektrickým prúdom, elektrickým či elektromagnetickým poľom. Z hľadiska prevedenia a zabezpečenia je možno v tomto systéme rozdeliť elektrické zariadenia z hľadiska vonkajších vplyvov podľa zaradenia:

do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu – zvyčajne náročnejšie prevedenie, podložené špeciálnou legislatívou

do prostredia bez nebezpečenstva výbuchu – zvyčajne jednoduchšie prevedenie, s požiadavkami obsiahnutými v súbore základných predpisových noriem. [1, 2]

2.2.1 Rozdelenie a označovanie vonkajších vplyvov

Vonkajšie vplyvy sa triedia do stupňov. Každý stupeň je označený dvomi písmenami veľkej abecedy a číslou.

X Y N

X – všeobecná kategória vonkajšieho vplyvu

Y – povaha vonkajšieho vplyvu

N – trieda vonkajšieho vplyvu

Prvé písmeno označuje všeobecnú kategóriu vonkajšieho vplyvu

A – prostredie: vlastnosti okolia vytvorené daným zariadením alebo predmetmi, zariadeniami atď. umiestnenými v danom priestore. Jedná sa o tieto vplyvy:

teplota okolia, vlhkosť, nadmorská výška, prítomnosť vodnej masy, výskyt cudzíchpevných telies, výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok, mechanické namáhanie, výskyt flóry, výskyt fauny, prítomnosť elektromagnetických, elektrostatických a ionizujúcich pôsobení, slnečné žiarenie, seizmické účinky, početnosť výskytu búrok a pohyb vzduchu.

B – využitie: uplatnenie objektov alebo ich častí:

- a) vlastnosťami spôsobujúcich ich duševných pohybových schopností, ich stupeň elektrotechnických znalostí, elektrického odporu ľudského tela
- b) možnosť ich úniku
- c) vlastnosťami spracovaných látok

C – konštrukcia budovy: súhrn vlastností budovy vychádzajúci z typu konštrukčného a dekoratívneho materiálu.

Druhé písmeno označuje povahu vonkajšieho vplyvu

Ateplotaokolia

Batmosférické podmienkyv okolí

Cnadmorskávýška

Dvýskytvody

Evýskytpevných cudzíchtelies

Fvýskytkorozívnychaleboznečisťujúcichlátok

Grázy

Hvibrácie

Jostatnémechanickánamáhanie

Kvýskytrastlínvaaleboplesní

Lvýskytživočíchov

Melektromagnetické, elektrostatickéaleboionizujúcepôsobenie

Nslnečnéžiarenie

Pseizmické účinky

Qbúrkováčinnosť

Rpohyb vzduchu

Svietor

Číslica označuje triedu každého vonkajšieho vplyvu. [2]

2.2.2 Určovanie vonkajších vplyvov

AA Teplota okolia

AA1: -60 °C až +5 °C

AA2: -40 °C až +5 °C

AA3: -25 °C až +5 °C

AA4: -5 °C až +40 °C

AA5: +5 °C až +40 °C

AA6: +5 °C až +60 °C

AA7: -25 °C až +55 °C

AA8: -50 °C až +40 °C

AB Vlhkosť

Teplota	relatívna vlhkosť
AB1-60 °C až +5 °C	3% až 100%
AB2-40 °C až +5 °C	10% až 100%
AB3-25 °C až +5 °C	10% až 100%
AB4-5 °C až +40 °C	5% až 95%
AB5+5 °C až +40 °C	5% až 85%
AB6+5 °C až +60 °C	10% až 100%
AB7-25 °C až +55 °C	10% až 100%

AB8-50 °C až +40 °C 15% až 100%

AC Nadmorská výška

AC1 do 2000 m nad morom

AC2 nad 2000m nad morom

AD Voda

AD1 zanedbateľný výskyt vody

AD2 voľne padajúce kvapky

AD3 vodná triešť, padajúca pod úhlom až 60°od zvislej osy

AD4 voda striekajúca všetkými smermi, bez tlaku

AD5 voda tryskajúca všetkými smermi

AD6 možnosť výskytu vĺn

AD7 plytké ponorenie do hĺbky 1 m

AD8 hlboké ponorenie

AE cudzie telesá

AE1 zanedbateľný výskyt prachu a malých predmetov

AE2 malé telesá s rozmermi väčšími ako 2,5 mm

AE3 veľmi malé telesá s rozmermi väčšími ako 1 mm

AE4 ľahká prašnosť, denný spád prachu 10 – 35 mg/m²

AE5 mierna prašnosť, denný spád prachu 35 – 350 mg/m²

AE6 silná prašnosť, denný spád prachu 350 – 1000 mg/m²

AF korozívne pôsobenie

AF1 zanedbateľné množstvo a povaha korozívnych alebo znečisťujúcich látok

AF2 atmosférické korozívne a znečisťujúce látky

AF3 občasné alebo príležitostné vystavenie korozívnym alebo znečisťujúcim látkam

AF4 trvalé vystavenie korozívnym alebo znečisťujúcim látkam

AG rázy

AG1 mechanické namáhanie vzniknuté miernymi rázmi

AG2 mechanické namáhanie vzniknuté stredne veľkými rázmi

AG3 mechanické namáhanie vzniknuté silnými rázmi

AH vibrácie

AH1 mechanické namáhanie vzniknuté miernymi vibráciami

AH2 mechanické namáhanie vzniknuté strednými vibráciami

AH3 mechanické namáhanie vzniknuté silnými vibráciami

AJ ostatné mechanické namáhanie

AK rastlinstvo

AK1 bez vážneho nebezpečenstva spôsobeného rastom rastlín alebo plesní

AK2 vážne nebezpečenstvo spôsobené rastom rastlín alebo plesní

AL živočíchovia

AL1 bez vážneho nebezpečenstva spôsobeného výskytom živočíchov

AL2 vážne nebezpečenstvo výskytom živočíchov

AM elektromagnetické, elektrostatické alebo ionyzujúce pôsobenie

AM1 zanedbateľný vplyv

AM2 nepriaznivé pôsobenie vonkajších blúdivých prúdov

AM3 nebezpečný výskyt elektromagnetického žiarenia

AM4 výskyt nebezpečného ionyzujúceho žiarenia

AM5 nebezpečné elektrostatické pole

AM6 možnosť nebezpečných indukovaných prúdov

AN slnečné žiarenie

AN1 nízka intenzita slnečného žiarenia, do 500 W/m^2

AN2 stredná intenzita slnečného žiarenia, $500 - 700 \text{ W/m}^2$

AN3 vysoká intenzita slnečného žiarenia, $700 - 1120 \text{ W/m}^2$

AP seizmicivita

AP1 zanedbateľná, zrýchlenie do 30 Gal

AP2 nízka, zrýchlenie 30 – 300 Gal

AP2 stredná, zrýchlenie 300 – 600 Gal

AP2 silná, zrýchlenie nad 600 Gal

AQ búrková činnosť

AQ1 zanedbateľné ohrozenie, do 25 b.d. v roku

AQ2 nepriame ohrozenie, nad 25 b.d. v roku

AQ3 priame ohrozenie

AR pohyb vzduchu

AR1 pomalý, do 1 m/s

AR2 stredný, 1 – 5 m/s

AR3 silný, 5 – 10 m/s

AS vietor

AS1 malý, do 20 m/s

AS2 stredný, 20 – 30 m/s

AS3 silný, 30-50 m/s

BA schopnosť ľudí

BA1 nepoučené osoby, osoby zo znalosťami elektrických zariadení získanými všeobecnou bezpečnostnou osvetou

BA2 deti v priestore pre ne určenom

BA3 invalidovia, osoby ktoré nie sú zcela fyzicky a duševne schopné, chorý a starý ľudia

BA4 poučené osoby

BA5 osoby znalé

BB elektrický odpor ľudského tela

BC dotyk zo zemou

BC1 žiadny

BC2 výnimočný, bežné obytné miesta

BC3 častý, nenáročné prevádzky

BC4 trvalý, uzatvorené vodivé priestory, kovové nádrže a potrubia, ktorými je človek v trvalom kontakte

BD únik

BD1 málo ľudí, ľahký únik

BD2 málo ľudí, obtiažny únik

BD3 vysoký počet ľudí, ľahký únik

BD4 vysoký počet ľudí, obtiažny únik

BE látky v objekte

BE1 bez nebezpečenstva

BE2 nebezpečenstvo šírenia požiaru

BE3 nebezpečenstvo výbuchu

BE4 nebezpečenstvo kontaminácie

CA konštrukčné materiály

CA1 nehorľavé

CA2 horľavé

CB prevedenie budovy

CB1 zanedbateľné nebezpečenstvo

CB2 nebezpečenstvo šírenia požiaru

CB3 nebezpečenstvo posunu

CB4 poddajné alebo nestabilné[1, 2]

3 Projekt elektroinštalácie

Projekt rieši elektroinštaláciu a ochranu sakrálneho objektu, kaplnky Panny Márie. Projekt je riešený v stupni projektu pre realizáciu stavby.

3.1 Projektové podklady

ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
ČSN 33 2000-5-523	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 5 Výber a stavba elektrických zariadení. Povolené prúdy
ČSN 33 2000-5-54	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia
ČSN 33 2000-7-718	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-718: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Zariadenia a pracoviská občianskej vybavenosti
ČSN 34 1610	Elektrotechnické predpisy STN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach
ČSN EN 1838	Svetlo a osvetlenie. Núdzové osvetlenie
ČSNEN 62305-1	Ochrana pred bleskom. Časť 1: obecné predpisy
ČSNEN 62305-2	Ochrana pred bleskom. Časť 2: eliminácia rizika
ČSNEN 62305-3	Ochrana pred bleskom. Časť 3: hmotné škody na stavbách a nebezpečenstvo života
ČSNEN 62305-4	Ochrana pred bleskom. Časť 4: elektrické a elektronické systémy v stavbách

Vyhláška č.499/2006 SB o dokumentácii stavieb

3.2 Rozsah projektu

Projekt rieši umelé osvetlenie, vnútorné silové rozvody a bleskozvod na stavbe: Kaplnka Panny Márie.

3.3 Základné technické údaje

Rozvodná sústava : 3 NPE 50 Hz, 230/400 V / TN-C-S

Ochrana pred zásahom el. prúdom:

Ochrana pred zásahom elektr. prúdom je navrhnutá podľa ČSN 332000-4-41. Ochranný vodič PE bude vodivo pripojený na ochrannú svorku el. zariadení. Ochranné vodiče pre každý obvod budú pripojené na ochrannú prípojnicu v rozvádzačoch, s označením totožnosti k vývodom. Stredné vodiče N budú vodivo spojené s prípojnou stredných vodičov, s označením totožnosti k vývodom. Rozdelenie sústavy TN-C na TN-S bude v rozvádzači RH ktorý bude uzemnený. V objekte bude urobené ochranné pospájanie vodičom CY 16 mm² zeleno-žltý. Vodič ochr. pospájania bude v rozvádzači RH pripojený na prípojnicu PE. Na prípojnicu ochranného pospájania budú pripojené kovové časti potrubia, konštrukcií a všetkých častí prichádzajúcich do budovy z vonkajšieho priestoru. V priestore veže bude urobené miestne doplňujúce pospájanie vodičom CY 6 mm² z/ž, uloženým pod omietkou resp. v podlahe. Budú vodivo spojené oceľové rúrky vodovodu, odpadu. Zásuvky budú pripojené obvody chránenými doplnkovou ochranou s použitím prúdových chráničov s menovitým vybavovacím rozdielovým prúdom nepresahujúcim 30mA.

Vonkajšie vplyvy boli určené podľa ČSN 33 2000-5-51.

Vo všetkých riešených vnútorných priestoroch : AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Na fasáde objektu : AA7, ABB, AC1, AD2, AE1, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

Krytie el. predmetov

Elektrické prístroje sú navrhnuté v krytí, ktoré vyhovuje ČSN 33 2000-5-51.

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie : č.3 v zmysle ČSN 34 1610.

Dodávku elektrickej energie nie je potrebné zaistiť zvláštnymi opatreniami a môžu byť pripojené na jediný zdroj (prívod).

3.4 Energetická bilancia

Tab. 2 Energetická bilancia

Popis odberu	Pi (kW)
Osvetlenie	2,4
Zásuvky	7
Čerpadlo	5
Zvony	1
Ostatné	1
Súčet	16,4
Koef. náročnosti β	0,6
Výpočtové zataženie	9,8

Kompenzácia jalového výkonu nie je riešená.

Vypínanie elektrických zariadení v prípade úrazu, havárie alebo požiaru je možno ako celok vypnúť hlavným spínačom v rozvádzači RH.

3.5 Popis technického riešenia

3.5.1 Umelé osvetlenie

Osvetlenie je navrhnuté podľa ČSN EN 12464 ako osvetlenie hlavné. Budú uprednostňované svietidlá s energetickými úspornými svetelnými zdrojmi. Svietidlá sú zapínané spínačmi umiestnenými pri vstupoch do osvetľovaných priestorov. Odstupňované zapínanie svietidiel umožňuje meniť intenzitu osvetlenia. Pre sakristiu sú použité striedavé a krížové spínače, ktoré budú umiestnené vo výške 120 cm nad podlahou. Hlavné osvetlenie kaplnky bude LED svietidlami GELUCE PR1 opal 1x51 W, ktoré budú zabudované v strope. Osvetlenie veže bude automaticky spínané pomocou súmrakového spínača.

Osvetľovaciu sústavu je potrebné čistiť aspoň jedenkrát ročne. Nátery a povrchy stien a stropov obnovovať raz za dva roky, pokiaľ prevádzkové predpisy neurčia inak.

3.5.2 Núdzové osvetlenie

Východ bude osvetlený autonómnymi núdzovými svietidlami (KM LED/3h), so zabudovaným akumulátorom podľa ČSN EN 1838. Svietidlo má automatiku riadenú mikroprocesorom, riadi nabíjanie, testuje svietidlo, zapína ho pri strate napätia a chráni ho pred hlbokým vybitím. Svietidlá budú uchytené na stene a strope. Sú pre netrvalé núdzové osvetlenie, t.j. plnia len funkciu núdzového

osvetlenia. Núdzové osvetlenie bude navrhnuté tak, že bude osvetľovať únikové východy a označovať smer úniku.[15]

3.5.3 Vnútorne silové rozvody

Pre pripojenie prenosných spotrebičov sú inštalované zásuvkové vývody vo výške 30 cm nad podlahou, pokiaľ nie je vo výkrese určené inak. Zásuvky pri vstupoch osádzať osovo pod spínač osvetlenia 30 cm od podlahy. Všetky zásuvky budú vybavené clonkami, zásuvky v priestore kaplnky mimo oblasti chóru, budú vybavené viečkom.

Vykurovanie a ohrev TUV je riešené tepelným čerpadlom.

Prierezy medzi rôznymi požiarnymi úsekmi budú utesnené protipožiarnymi materiálmi. Celý rozvod v kaplnke bude napojený z rozvadzača RH. Pri montáži svietidiel a el. prístrojov na horľavý podklad nutno používať nehorľavé, tepelne izolujúce podložky podľa ČSN 33 2312.

3.5.4 Uzemnenie

Obvodový uzemňovač bude vytvorený pozinkovaným uzemňovacím pásom FeZn.30x4, uložený bude v zemi v minimálnej hĺbke 0,6 m a vo vzdialenosti 1 m od vonkajšej steny objektu. Vedenie od skúšobnej svorky k zemiču nesmie mať v zemi žiadny spoj. Odbočujúce a prepojujúce spoje musia mať vždy dve svorky. Hotové spoje musia byť v zemi dobre chránené pred koróziou. Uzemnenie musí byť prevedené v súlade s ČSN 33 2000-5-54. Odpor spoločnej uzemňovacej sústavy nemá byť väčší ako 2 Ω.[7, 12]

Upozornenie: Pred začiatkom zemných prác investor zabezpečí vytýčenie všetkých pozemných inžinierskych sietí.

3.5.5 Bleskovod

Na základe ČSN EN 62305 by mal byť objekt chránený v LPS II. Podľa čl. 6.3 normy ČSN EN 62305-3 je bezpečná vzdialenosť s minimálna vzdialenosť, pri ktorej nevzniká nebezpečný výboj medzi zachytávačom alebo zvodom, ktorým tečie prúd blesku a okolitými uzemnenými vodivými časťami. Bezpečná vzdialenosť závisí od stupňa ochrany, počtu zvodov, materiálu medzi koncami slučky a vzdialenosti kovovej časti od bodu pripojenia na uzemňovač. Izolácia vzhľadom na nebezpečný výboj je zabezpečená, ak je vzdialenosť d medzi sústavou ochrany pred bleskom a uvažovanou vodivou časťou väčšia ako s_b .

Bezpečná vzdialenosť $s_b = l * k_i * \frac{k_c}{k_m}(\text{m})$.

kde k_i je koeficient pre zvolenú triedu ochrany, pre stupeň II je $k_i=0,06$

k_c je koeficient pre počet zvodov pre päť zvodov, $k_c=0,45$

k_m koeficient pre materiál medzi koncovými bodmi slučky, pre vzduch je $k_m=1$

l dĺžka v metroch pozdĺž zachytávajúcej sústavy alebo zvodu od bodu, kde sa zisťuje dostatočná vzdialenosť k najbližšiemu bodu vyrovnania potenciálu. Pre prípadné myslené kovové a elektrické zariadenia na streche $l = 14$ m, potom $s_b = 8 * 0,06 * \left(\frac{0,45}{1}\right) = 0,22$ m. Z toho vyplýva, že všetky kovové časti, kovové inštalácie a vnútorné systémy vo vzdialenosti väčšej ako 0,22 m od zachytávača alebo zvodu je možné pokladať za elektricky izolované.

Pospájanie na rovnaký potenciál sa má viesť najkratšou možnou trasou vodičom, bleskoistkou alebo iskriakom medzi zvodom alebo zberačom a konštrukčným prvkom budovy, ktorý sa má uviesť na rovnaký potenciál.

Zvody budú ukončené skúšobnými svorkami vo výške 0,6 m nad definitívne upraveným terénom. Zvody sú kryté, uložené v chráničkách ϕ 32 mm vo fasáde pod omietkou.[7, 12]

4 Priezkum trhu pre realizáciu návrhu

4.1 Špecifikácia požiadavkov

Prevedenie elektromontážnych prác na objekte kaplnky Panny Márie, podľa projektovej dokumentácie vypracovanej M. Smažákom. Predpokladaný termín realizácie 3.7.-2.8.2016.

Obsah ponúk

Identifikačné údaje uchádzača

Vyplnený krycí list ponuky

Referencie uchádzača

Čestné prehlásenie uchádzača o splnení základných kvalifikačných predpokladov

4.2 Kritérium posudzovania ponúk

Kritériom pre posudzovanie ponúk bude najnižšia ponúknutá cena

Ponúknutá cena bude stanovená podľa stanovených kritérií ako maximálna možná cena.

4.3 Podrobnosti

Ponuky je možné doručiť osobne alebo poštou na adresu kontaktnej osoby. Ponuky doručené po termínu odovzdania budú neplatné. Zadávatel' si stanovuje právo prieskum trhu kedykoľvek zastaviť bez udania dôvodu.

Termín odovzdania ponuky 28.4.2016

Podrobnosti o zadávateľovi

Zadávatel': Rímsko katolícka cirkev

Adresa:

IČ:

Tel/fax:

Email: kaplnkapannymarie@seznam.cz

Kontaktná osoba:

V Ostrave, dňa 20.3.2016

4.4 Krycí list

Elektroinštalácia v sakrálnom objekte

Uchádzač	
Sídlo	
Právna forma	
Identifikačné číslo	
Daňové identifikačné číslo	

Cena	Bez DPH	
	DPH 21 %	
	S DPH	

V dňa

.....

Podpis uchádzača

4.5 Čestné prehlásenie o splnení základných kvalifikačných predpokladov

Názov uchádzača:

Sídlo uchádzača:

IČ:

Dole podpísaný uchádzač o verejnú zakázku preukazuje splnenie základných predpokladov týmto čestným prehlásením:

Čestne prehlasujem, že som dodávateľ:

voči jeho majetku neprebíha alebo v posledných 3 rokoch neprebehlo insolventné konanie, v ktorom bolo vydané rozhodnutie o úpadku alebo insolventný návrh nebol zamietnutý preto, že majetok nepostačuje na úhradu výdavkov insolventného konania, alebo nebol konkurz zrušený preto, že majetok bol úplne nepostačujúci alebo zavedená nútená správa podľa osobitných právnych predpisov

ktorý v posledných 3 rokoch nenaplnil skutkovú podstatu jednania nekalej súťaže formou podplácania podľa zvláštneho právneho predpisu

ktorý nie je v likvidácii

nie je vedený v registri osôb so zákazom plnenia verejných zákaziek

ktorý nebol právoplatne odsúdený pre trestný čin spáchaný v prospech organizovanej zločineckej skupiny, trestný čin účasti na organizovanej zločineckej skupinke, legalizácie príjmov z trestnej činnosti, podielníctva, prijímaní úplatku, podplácaní, nepriameho úplatkárstva, podvodu, úverového podvodu, vrátane prípadu, kedy ide o prípravu alebo pokus alebo účastníctvo na takom trestnom čine, alebo došlo k zahladeniu odsúdenia za spáchanie takého trestného činu, ak ide o právnickú osobu, musí tento predpoklad spĺňať ako táto právnická osoba, tak jej štatutárny orgán alebo každý člen štatutárneho orgánu, a ak je štatutárnym orgánom dodávateľ či členom štatutárneho orgánu dodávateľ a právnická osoba, musí tento predpoklad spĺňať ako táto právnická osoba, tak jej štatutárny orgán alebo každý člen štatutárneho orgánu právnickej osoby, ak podáva ponuku alebo žiadosť o účasť zahraničná právnická osoba prostredníctvom svojej organizačnej zložky, musí predpoklad podľa tohto spĺňať popri uvedených osobách taktiež vedúci tejto organizačnej zložky, tento základný kvalifikačný predpoklad musí dodávateľ spĺňať tak vo vzťahu k území českej republiky, tak k zemi svojho sídla, miesta podnikania či bydliska

ktorý nebol právoplatne odsúdený pre trestný čin, ktorého skutková podstata súvisí s predmetom podnikania uchádzača podľa osobitných právnych predpisov alebo došlo k zahladeniu odsúdenia za spáchanie takého trestného činu, ak sa jedná o právnickú osobu, musí túto podmienku spĺňať ako táto právnická osoba, tak jej štatutárny orgán alebo každý člen štatutárneho orgánu, a ak je štatutárnym orgánom dodávateľ či členom štatutárneho orgánu dodávateľ a právnická osoba, musí tento predpoklad spĺňať ako táto právnická osoba, tak jej štatutárny orgán alebo každý člen štatutárneho orgánu právnickej osoby, ak podáva ponuku alebo žiadosť o účasť zahraničná právnická osoba prostredníctvom svojej organizačnej zložky, musí predpokladať podľa tohto, spĺňať popri uvedených osobách taktiež vedúcej tejto organizačnej zložky, tento základný kvalifikačný predpoklad musí dodávateľ spĺňať tak vo vzťahu k území Českej republiky, tak k zemi svojho sídla, miesta podnikania či bydliska

ktorý nemá v evidencii daní zachytené daňové nedoplatky, a to ako v českej republike, tak v krajine sídla, miesta podnikania či bydliska

ktorý nemá nedoplatok na poistnom a na penále na verejné zdravotné poistenie, a to ako v českej republike, tak v krajine sídla, miesta podnikania či bydliska

uchádzač nemá nedoplatok na poistnom a na penále na sociálne zabezpečenie a príspevku na štátnu politiku zamestnanosti, a to ako v českej republike, tak v krajine sídla, miesta podnikania či bydliska,

ktorý nebol v posledných 3 rokoch právoplatne disciplinárne potrestaný a nebolo mu právoplatne uložené kárne opatrenie podľa osobitných právnych predpisov, ak je podľa ustanovenia § 54 písm. d) zákona č. 137/2006 Sb. požaduje preukázanie odbornej spôsobilosti podľa osobitných právnych predpisov, ak dodávateľ vykonáva túto činnosť prostredníctvom zodpovedného zástupcu alebo inej osoby zodpovedajúcej za činnosť dodávateľa, vzťahuje sa tento predpoklad na tieto osoby[13]

v dna:

.....

Podpis uchádzača, razítko

5 Ekonomická rozvaha

Doporučené

Tab. 3 Cenník doporučených káblov

Káble	dlžka	dlžka +10%	cena za 1 m (Kč)	celková cena(Kč)
CXKE-R 3x1,5	165	182	21	3822
CXKE-R 5x1,5	32	36	32	1152
CXKE-R 3x2,5	61	68	32	2176
CXKE-R 5x2,5	5	6	42	252
CXKE-R 5x4	4	5	67	335
CYKY 4x10	10	11	79,4	873,5
Celková cena				8610,5

Alternativa

Tab. 4 Cenník alternativních káblov

Káble	dlžka	dlžka +10%	cena za 1 m (Kč)	celková cena(Kč)
CYKY-J 3x1,5	165	182	8,9	1620
CYKY-J 5x1,5	32	36	14,6	525,5
CYKY-J 3x2,5	61	68	14,5	986
CYKY-J 5x2,5	5	6	23,5	141
CYKY-J 5x4	4	5	40,4	202
AYKY 4x16	10	11	33	363
Celková cena				3837,5

Doporučené

Tab. 5 Cenník doporučených prvkov rozvádzača

Zariadenie	popis	označenie	počet kusov	cena za kus(Kč)	celková cena(Kč)
Rozvádzač RH	42 modulov	RZG-Z-3T42	1	1184	1184
Rozvádzač RZ	14 modulov	RZG-Z-1T14	1	405	405
prepäťová ochrana		SJBC-25E-3-MZS	1	13605	13605
Vypínač	3P/63 A	MSO-63-3	1	620,5	620,5
Vypínač	3P/32 A	MSO-32-3	1	528	528
Prúdový chránič	25 A/30 mA	LFN-25-2-030AC	4	1089,5	4358
Istič	1/B/10 A	LTN-10B-1	10	110,5	1105
Istič	1/B/16 A	LTN-16B-1	7	95	665
Istič	3/C/16 A	LTN-16C-3	1	508	508
Istič	3/B/20 A	LTN-20B-3	1	465	465
Istič	3/C/10 A	LTN-10C-3	1	533,5	533,5
Ekvipotencionálna svorka		EVP2-S	1	142	142
Mostík modrý/zelený		8 N 15/9 PE 12 mostík	2	26	26
Celková cena					24197

Alternatíva

Tab. 6 Cenník alternatívnych prvkov rozvádzača

Zariadenie	popis	označenie	počet kusov	cena za kus	celková cena
Rozvádzač RH	42 modulov	BK080053	1	642	642
Rozvádzač RZ	12 modulov	BK080051	1	354,5	354,5
prepäťová ochrana		IS211311	1	13140	13140
Vypínač	3P/63 A	BM900016	1	1190	1190
Vypínač	3P/40 A	BM900013	1	718	718
Prúdový chránič	25 A/30 mA	AR052203	4	902,5	3610
Istič	1/B/10 A	BM018110T	10	149,5	1495
Istič	1/B/16 A	BM018116T	7	143,5	1004,5
Istič	3/C/16 A	BM017316	1	611,5	611,5
Istič	3/B/20 A	BM018320	1	578,5	578,5
Istič	3/C/10 A	BM017310	1	620,5	620,5
Ekvipotencionálna svorka		EVP2-S	1	142,5	142,5
Mostík modrý/zelený		8 N 15/9 PE 12 mostík	2	27	54
Celková cena					24185

Doporučené

Tab. 7 Cenník doporučených vypínačov a zásuviek

druh	označenie	počet kusov	cena za kus (Kč)	celková cena (Kč)
č.1	ABB 3559-A01345	5	72,5	362,5
č.5	ABB 3559-A05345	4	99	396
č.6	ABB 3559-A06345	4	77,5	310
Súmrakový spínač		1	999	999
zástrčky				
jednonásobná	ABB 5519E-A02357 32 Time	1	185	185
jednonásobná s klapkou	ABB 5518E-A02999 08 Time	2	324,5	649
dvojnásobná	ABB 5513F-C02357 32 Time	19	293,5	5576,5
kryty				
jednonásobný	ABB 3901F-A00110 08 Time	10	44,5	445
dvojnásobný	ABB 3901F-A00120 08 Time	1	79	79
štvornásobný	ABB 3901F-A00140 08 Time	1	147	147
celková cena				8149

Alternatíva

Tab. 8 Cenník alternatívnych vypínačov a zásuviek

druh	označenie	počet kusov	cena za kus (Kč)	celková cena (Kč)
č.1	EV100001	5	51,0	255
č.5	EV100009	4	58,0	232
č.6	EV100011	4	59,5	238
Súmrakový spínač		1	999	999
zástrčky				
jednonásobná	EV101052	1	94,0	94
jednonásobná s klapkou	EV101053	2	109,0	218
dvojnásobná	EV101062	19	123,0	2337
kryty				
jednonásobný	EV105001	10	16,5	165
dvojnásobný	EV105002	1	56,0	56
štvornásobný	EV105004	1	80,0	80
celková cena				4674

Doporučené

Tab. 9 Cenník doporučeného elektroinštalačného materiálu

Zariadenie	označenie	počet kusov	cena za kus	celková cena
Prístrojová krabica	KPR 68	13	21	273
Prístrojová krabica	KP 68	22	5	110
krabica	KO 125	5	73	365
chráničky				
φ16 mm	monoflex pr16	50		700
φ50 mm	kopoflex 50 KF09050	8		130
φ32 mm	FXP32	20		430
výstražná fólia		5	1,5	7,5
celková cena				2015,5

Alternatíva

Tab. 10 Cenník alternatívneho elektroinštalačného materiálu

Zariadenie	označenie	počet kusov	cena za kus	celková cena
Prístrojová krabica	GTDU10725	13	7	91
Prístrojová krabica	GTDU810	22	7	154
krabica	GTDW142	5	116	580
chráničky				
φ16 mm	GTPTXM16	50		990
φ50 mm	GTKSX050	8	60	480
φ32 mm	GTPPXM32	20	43	860
výstražná fólia		5	1,5	7,5
celková cena				3162,5

Doporučené

Tab. 11 Cenník doporučeného materiálu bleskozvodu

druh	označenie	počet	cena za kus (Kč)	celková cena (Kč)
označovaci štítok		5	5	25
ss svorka	Cu	28	57,5	1610
so svorka	Cu	5	89	445
sz svorka	Cu	5	117	585
drát $\phi 8$	Cu	55	298	16390
zemniaca tyč	ZTP2	1	396	396
SR2 svorka		10	16	160
podpora	CU/podpera PV15 beta	8	106	848
zemniaca pásovyna	30x4 žiarovo zinkovaná ocel	60	21	1260
celková cena				21719

Alternatíva

Tab. 12 Cenník alternatívneho materiálu bleskozvodu

druh	označenie	počet	cena za kus (Kč)	celková cena (Kč)
označovaci štítok		5	5	25
ss svorka		28	26	728
so svorka		5	29	145
sz svorka		5	37	185
drát $\phi 8$	žiarovo zinkovaná ocel	55	40,5	2227,5
zemniaca tyč	BG110027	1	688	688
SR2 svorka		10	17	170
podpora	CU/podpera PV15 beta	8	41	328
zemniaca pásovyna	30x4 žiarovo zinkovaná ocel	60	21	1260
celková cena				5756,5

Doporučené

Tab. 13 Cenník doporučeného osvetlenia

použitie	typ	počet	cena za kus (Kč)	celková cena (Kč)
Núdzové osvetlenie	KM LED/3H	7	3400	23800
Večné svetlo		1	248	248
Sakristia	LM21100003	8	918,5	7348
zvonica	ALICA Round TR 1x60 W	3	847	2541
fasáda	Anita steel LED UP/DOWN	8	7823	62584
nástenné vo veži	ALICA Round TR 1x60 W	4	847	3388
vstupné	ERIS 1x44 W DIF PV4 LED DALI	3	5328	15984
kaplnka	GELUCE LED PR1 opal 1x51 W	19	9711,5	184518,5
celková cena				300411,5

Alternatíva

Tab. 14 Cenník alternatívneho osvetlenia

použitie	typ	počet	cena za kus (Kč)	celková cena (Kč)
Núdzové osvetlenie	EM2851 3h SE 8W	7	1019	7133
Večné svetlo		1	299	299
Sakristia	CAT 280 1x100W	8	815	6520
zvonica	ALICA OVAL OP 1x40W	3	725,5	2176,5
fasáda	Anita steel GU10 UP/DOWN	8	3759,5	30076
nástenné vo veži	ALICA OVAL OP 1x40W	4	725,5	2902
vstupné	ERIS 1x44 W DIF PV4 LED	3	5328	15984
kaplnka	SERH 625 T5 4x14W EVG	19	2591	49229
celková cena				114319,5

Celkové náklady na elektroinštalačný materiál

Tab. 15 celková cena materiálu

typ materiálu	tabulka	odporúčaná cena (Kč)	alternatívna cena (Kč)
kabeláž	2, 3	8610,5	3837,5
rozvodnice	4, 5	24197	24185
vypínače a zásuvky	6, 7	9149	4674
elektroinštalačný materiál	8, 9	2015,5	3162,5
bleskozvod	10, 11	21719	5756,5
osvetlenie	12, 13	300411,5	114319,5
celková cena		366102,5	155935

Všetky ceny sú uvedené vrátane DPH, odporúčaný a alternatívny materiál je možné medzi sebou kombinovať.

6 Záver

Cieľom bakalárskej práce bolo navrhnuť elektroinštaláciu v sakrálnom objekte. Za sakrálny objekt bola zvolená kaplnka Panny Márie, ktorý má prízemie a vežu. Zastavaná plocha kaplnky má rozlohu 98 m². Pôdorys kaplnky som navrhol sám. Výkresy som narysoval v programe AUTOCAD 2014 a následne do nich navrhol elektroinštaláciu. Kaplnka je navrhnutá na umiestnenie v obci Bilá.

V návrhu elektroinštalácie som volil viacero svetelných a zásuvkových obvodov. V priestore kaplnky sú 3 samostatné svetelné okruhy, pričom každý z týchto obvodov je napájaný samostatne z inej fáze. Každý okruh v priestore kaplnky je rozdelený na dve svetelné vetvy, aby bolo dosiahnuté ideálne ovládanie osvetlenia. Núdzové osvetlenie je vybavené samostatnou batériou a mikroprocesorom, ktorý udržiava batériu stále nabitú a v prípade výpadku automaticky spustí núdzové osvetlenie. Všetky zásuvkové obvody sú vybavené prúdovými chráničmi, všetky zásuvky sú vybavené ochrannými clonkami. Celú kabeláž mimo prípojky som odporúčal vyhotoviť bez halogénovými káblami s označením CXKE.

Ďalšia časť práce je venovaná prieskumu trhu na realizáciu projektu. V rámci prieskumu trhu som určil podmienky pre uchádzačov vo výberovom riadení na dodávateľa elektroinštalačných prác.

Posledná časť je venovaná ekonomickej rozvahe. Prevažná časť doporučeného elektroinštalačného materiálu je od firiem OEZ a ABB, ako alternatívu som volil SCHRACK. Celková cena za odporúčaný materiál dosiahla 366 103 Kč vrátane DPH, cena za alternatívu je podstatne menšia 155 935 Kč. Jednotlivé položky rozpočtu je možné medzi sebou kombinovať. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o návrh na stavbe, ktorá by mohla stáť desiatky až stovky rokov, je vhodné použiť odporúčaný materiál.

Literatura

1. *Vnější vlivy* [online]. Ostrava, 2006 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: http://feil.vsb.cz/kat420/vyuka/Bakalarske/prednasky/pred_ZEP/5-Vnejsi%20vlivy.pdf
2. ČSN 33 2000-5-51: *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy*. 3. Praha: ÚNMZ, 2010.
3. Elektroinstalace. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Elektroinstalace>
4. *Elektroinstalace krok za krokem*. 2. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. ISBN 978-80-247-3249-7
5. MRAVEC, Rudolf a Vladimír SUCHÁNAK. *Elektrické stroje a přístroje: II. Elektrické přístroje*. 2. Praha: SNLT, 1982
6. TAJEV, I.S. *Elekticestije apparaty upravlenia*. Vysoká škola Moskva, 1969
7. ČSN EN 62305 *Ochrana před bleskem*, 2. Brusel: CENELEC, 2011, ČSN 34 1390
8. *Elektroinstalace bytové jednotky* [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/73/elektroinstalace.pdf>
9. *Jednofázové zásuvkové obvody*. [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://elektronika-me-hobby.michal-kolesa.cz/jednofazove-zasuvkove-obvody.php>.
10. *Proudový chránič*. [online]. [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: [http://www.siemens.cz/siemjetstorage/files/1862_03\\$proudove\\$chranice.pdf](http://www.siemens.cz/siemjetstorage/files/1862_03$proudove$chranice.pdf)
11. *Správná a bezpečná elektriinstalace*. 4. Brno: ERA group spol. s.r.o., 2008. ISBN 978-80-7366-120-5.
12. *Hromosvody a zemníče*. 2. Praha: IN-EL, 2008. ISBN 978-80-86230-45-0.
13. *Výběrové řízení* [online]. 2013 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.dlouhaloucka.cz/files/editor/files/V%C3%BDb%C4%9Brov%C3%A9%20%C5%99%C3%ADzen%C3%AD.pdf>
14. ČSN 33 2000-5-54 *Elektrické instalace nízkého napětí: Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče*. 3. Praha: ÚNMZ, 2012.
15. *KUNSTSTOFF-LEUCHTEN* [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: http://image.schrack.com/datenblaetter/h_nlkmxxxxx_en.pdf
16. LUNGA, Radek a Jaroslav SOLAŘ. *Kostelní věže a zvonice: kampanologie, navrhování, poruchy, rekonstrukce a sanace*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-1236-9.
17. HÄBERLE, Gregor D. *Elektrotechnické tabulky pro školu i praxi: tabulky, vztahy, normalizované postupy*. Vyd. 1. Přeložil Jiří HANDLÍŘ. Praha: Europa-Sobotáles cz., 2006. ISBN 80-86706-16-8.

18. CSIRIK, Vincent. *Ročenka Elektro 2015: elektrotechnická příručka*. Praha: FCC Public, 2015. ISBN 978-80-86534-25-1.

19. *Vyhláška 50/78 Sb.* [online]. [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: elektro.czweb.org/fotky/archiv/e50.doc

20. *Katalog ABB - Přístroje nízkého napětí.* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=2688>

21. Katalog OEZ - Přehled sortimentu. PS01-2016-CZ

22. Katalog OEZ - Modulární přístroje Minia. N2-2015-C

23. *Katalog SCHRACK - Přehledový katalog sortimentu.* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://image.schrack.com/kataloge/k-sort-cz3>

Zoznam príloh

Príloha A:	výkres č.1 silové rozvody
	výkres č.2osvetlenie
	výkres č.3rozvody zvonica
	výkres č.4bleskozvod
	výkres č.5rez veže
	výkres č.6rozvádzač RZ
	výkres č.7 rozvádzač RH